Aus der Orthopaedischen Universitätsklinik Basel
Vorsteher: Prof. Dr. G. Chapchal

Der Wert der Cuboidotomie bei der Behandlung des angeborenen Klumpfusses

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

Vorgelegt von Irene Werdenberg, Basel

Basel 1966

Druck: A. Kessler Basel

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt
auf Antrag von Professor G. Chapchal, Vorsteher der orthop. Universitätsklinik Basel.

Tag der Promotion: 5. Mai 1966

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Der Wert der Cuboidotomie bei der Behandlung des angeborenen Klumpfusses

Der congenitale Klumpfuss ist eine Deformität, die sich in einzelne **Komponenten** zergliedert. Es handelt sich dabei um

Adduction des Vorfusses:	Pes adductus
Inversion des Calcaneus:	Pes varus
Spitzfusstellung im oberen Sprunggelenk:	Pes equinus
Spitzfusstellung im Chopart'schen Gelenk:	Pes excavatus

Diese Faktoren variieren im Grade ihrer Ausbildung von Fall zu Fall und bedingen dadurch die verschiedenen Schweregrade der Klumpfüsse.

Die **Ursachen,** die zur Ausbildung eines Klumpfusses führen, sind bis heute trotz verschiedener Annahmen noch wenig bekannt. Bereits Hippokrates stellte die sogenannte Raum- und Drucktheorie auf; er stützte sich dabei auf das Beispiel einer wachsenden Gurke, welche, in ein Gefäss gebracht, im Laufe ihrer Entwicklung dessen Form annimmt. Später ging man von der Tatsache aus, dass der Klumpfuss in ziemlich konstantem Verhältnis bei Mädchen und Knaben wie 1 zu 2 auftritt, und suchte die Ursache der Missbildung in den Gameten. Neuere tierexperimentelle Arbeiten haben ergeben, dass man durch Strahlenschädigung, Virusinfektionen, CO_2, O_2- und Lactoflavinmangel, sowie durch Verabreichung gewisser Hormone oder Medikamente, z. B. Evipan, in bestimmtem Foetalalter Pfotenmissbildungen hervorrufen kann, welche sich unter Umständen mit menschlichen Klumpfüssen vergleichen lassen. Man nimmt heute an, dass viele verschiedene Faktoren zusammenwirken müssen, damit die Missbildung zustande kommt.

Aus der statistischen Zusammenstellung aller Klumpfussfälle vom Jahre 1958 bis Ende 1965, die im Kinderspital Basel zur Behandlung kamen, geht hervor, dass bei ca. 18 % bereits Klumpfüsse in der Familie aufgetreten sind, und dass 45 % dieser Klumpfusskinder noch andere Missbildungen haben. Bei den insgesamt 78 Klumpfussfällen aus den Jahren 1958 bis 1965 fanden sich folgende zusätzliche Missbildungen:

Dysplasia coxae congenita	8 mal
congenitaler Hakenfuss	7 mal
Haemangiome	4 mal
Klumpfusshaltung am andern Fuss	3 mal
Schiefhals	2 mal
Krümmungsanomalien der Wirbelsäule	2 mal
congenitale Inguinalhernie	2 mal
Phimosen	2 mal
Pes adductus	1 mal
congenitaler Plattfuss	1 mal
Calcaneus bipartitus	1 mal
Abschnürung eines Zehenendgliedes (wahrscheinlich durch amniotischen Verwachsung)	1 mal
Trichterbrust	1 mal
Sacraldermoid	1 mal
Mikrocephalie	1 mal
Mongoloide Idiotie	1 mal

Besondere Beachtung verdient die relativ hohe Zahl der Hüftgelenksdysplasien (über 10 %). Aus diesem Grund wird an der Klinik bei allen congenitalen Klumpfüssen routinemässig eine Röntgenuntersuchung der Hüftgelenke vorgenommen.

Während noch bis vor wenigen Jahren vor allem französische Forscher den **Sitz der primären Störung** des Klumpfusses im Skelettsystem, insbesondere in einer Hypertrophie des Cuboids suchten, ist man heute allgemein der Ansicht, dass primäre Veränderungen am Muskel-Sehnenapparat die später nachweisbaren Knochendeformitäten hervorrufen. Nach Debrunner und anderen unterscheidet man

Weichteilveränderungen, die die Deformität aktiv begünstigen:

a) Verkürzung und mediale Verlagerung der Achillessehne, die für die Spitzfuss- und Supinationskomponenten verantwortlich sind. Zudem findet sich häufig eine isolierte kräftige Sehne des M. plantaris medial der Achillessehne, die eine zusätzliche Varisierung des Calcaneus bewirkt.

b) Plantare, gelegentlich distale Verlagerung des Ansatzes des M. tibialis anterior.

c) Fächerförmige Verbreiterung des kontrakten, plantarwärts verlagerten Ansatzes des M. tibialis posterior om Os naviculare. Die Adduction und Supination des Fusses werden dadurch deutlich verstärkt.

Weichteilveränderungen, die die Deformität passiv begünstigen:

a) medial stark verdickte und verkürzte Plantarfascie.

b) Ansatz der Sehne des M. peronaeus brevis bereits am Cuboid (statt an der Tuberositas ossis metatarsalisV), was eine Schwächung der Abduction und der Hebung des lateralen Fussrandes bedingt.

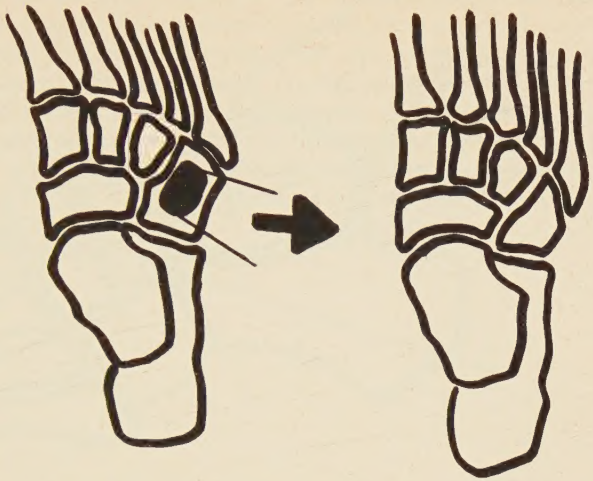
c) Verkürzung der Sehne des M. flexor hallucis longus.

d) Verkürzung der Sehne des M. extensor digitorum communis bei schwerem Klumpfuss.

e) Hypertrophie und sekundäre Schrumpfung der medialen Gelenkkapselanteile der talocalcanealen, talo-navicularen, naviculo-cuneiformen und cuneiformo-metatarsalen Gelenke. Diese kann so ausgeprägt sein, dass sich an der Innenseite des Fusses eine einzige, dicke Bindegewebsplatte findet.

Wirken diese Anomalien der Sehnen und Weichteile lange auf das Skelettsystem ein, so kommt es im Laufe des Wachstums zu knöchernen Deformitäten, welche sich besonders in den Varus- und Adductionskomponenten auswirken. Der Calcaneus steht in Varusstellung. Er übt einen seitlichen Druck auf den Talus aus, dessen Körper dadurch allmählich medial abgeplattet wird. Taluskopf und -hals werden, indem sie der Adduction und Varusstellung des Vorfusses folgen, torquiert, und das Naviculare mit diesem nach medial subluxiert. Durch die pathologische Stellung zwischen Talus und Cuneiformia entwickelt sich das Naviculare keilförmig. Die Metatarsalia IV und V entwickeln sich frei im Vergleich zu den Mittelfussknochen I und II, die im Wachstum zurück bleiben. Das Cuboid wird zu einem unregelmässigen dreieckigen Gebilde deformiert, das sich (nach Lelièvre) an seiner Dorsalseite verlängert.

Im Hinblick auf die **Therapie** stammt der Gedanke der **Cuboidotomie** aus der Zeit, in der man diese Veränderungen am Cuboid als Kernpunkt und Ursache der Missbildung ansah. Bei dieser Operation wird von einem Hautschnitt am lateralen Fussrand aus der Kern des Cuboids excochleiert und nur die knorpelige Schale zurück gelasssen. Das Operationsalter sollte nach L a n g e zwischen 3 und 6 Jahren liegen.

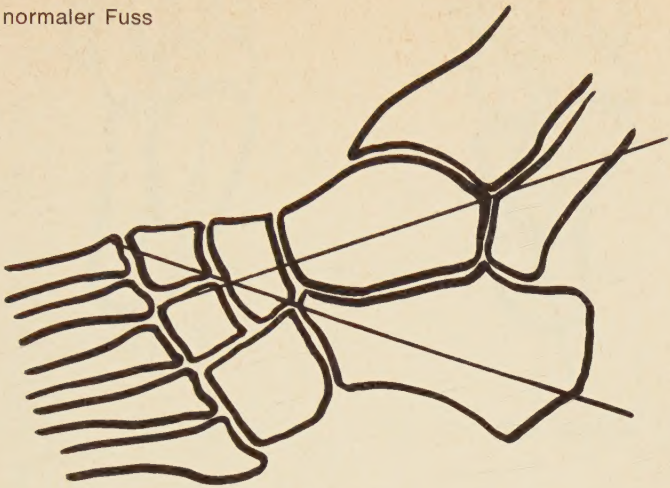


Im Kinderspital Basel sind seit dem Jahre 1957 insgesamt 20 Cuboidotomien an 14 Kindern im Alter von 3 bis 8 Jahren **durchgeführt worden.** Ausser einem Knaben, welcher erst im 4. Lebensmonat der Therapie zugeführt wurde, sind alle diese Kinder schon in den ersten Wochen nach der Geburt mit manueller und anschliessender Gipsredression behandelt worden. Auch sind alle Patienten mit einer Ausnahme vor der Cuboidotomie achillotomiert worden. Dabei wurde gleichzeitig die hintere obere und untere Kapsulotomie vorgenommen. Trotz intensivster konservativer Therapie mit Nachtschienen und Einlagen, sowie regelmässiger ambulanter Kontrolle wurde die Stellung der Füsse nicht gebessert, so dass die Patienten einer weiteren Operation zugeführt werden mussten. Es handelt sich also um sogenannte **rebellische Klumpfüsse.** Es war in allen diesen Fällen notwendig, die Cuboidotomie mit anderen Eingriffen, wie Verlagerung des Ansatzes des M. tibialis anterior, Medial Release, Transposition des M. peronaeus brevis, etc. zu kombinieren. Allein schon diese Tatsache lässt Zweifel am Wert der Cuboidotomie aufkommen. Dazu kommt die Einsicht, dass die Ursache der Deformität am medialen und nicht am lateralen Fussrand liegt. Durch die mediale Narbenplatte wird der Fuss trotz der lateralen Keilexcision in Adduction und Supination gehalten. Ausserdem ist — wie die Abbildung zeigt — eine Osteotomie des Cuboids allein nicht ausreichend, um eine starke Adduction des Vorfusses auszugleichen. Dazu wäre eine Keilexcision der Fusswurzel bis zur Innenseite erforderlich (siehe Abbildung). Ein so radikaler Eingriff am Fussskelett eines Kindes wäre natürlich unter keinen Umständen zu verantworten.

In den nachstehenden Tabellen sind die **Untersuchungsbefunde** der besagten Klumpfüsse **vor und nach Cuboidotomie** zusammengestellt. Die Resultate sind grösstenteils auf Photographien und Röntgenbildern ausgemessen worden, wobei für letztere die von D e b r u n n e r angegebenen Messmethoden für Klumpfüsse verwendet wurden. Es handelt sich dabei um eine seitliche Aufnahme in leicht korrigierter Fusshaltung, auf welcher die Längsachsen des Talus und Calcaneus einen normalerweise nach proximal offenen Winkel von 30 bis 40 Grad bilden (Abb. I), und ein Röntgenbild mit antero-posteriorem Strahlengang in maximaler Spitzfusstellung, wobei die Längsachsen von Talus und Calcaneus einen nach distal offenen Winkel von 30 bis 45 Grad bilden sollen (Abb. II). Beim Klumpfuss sind beide Winkel je nach dessen Schweregrad verkleinert; bei stärkster Ausbildung der Deformität sind die Längsachsen sowohl im seitlichen als auch im antero-posterioren Strahlengang parallel. Die Vorfussadduction ist in Graden angegeben und bezieht sich auf den Winkel, der sich aus den Längsachsen des Talus und des 1. Strahls ergibt (Abb. III).

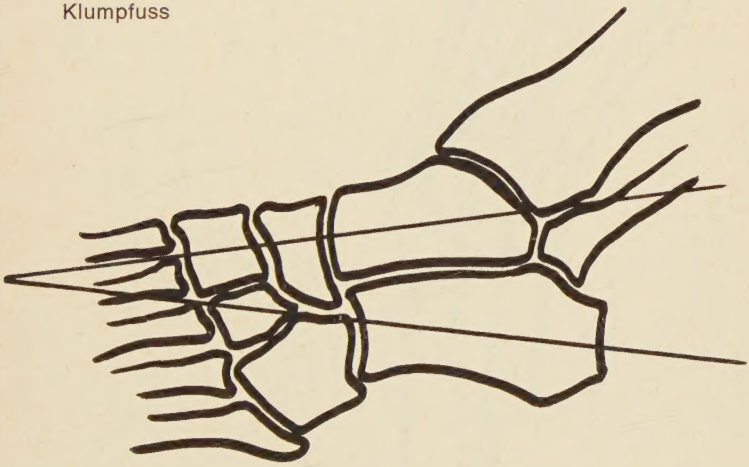
Abb. I

normaler Fuss



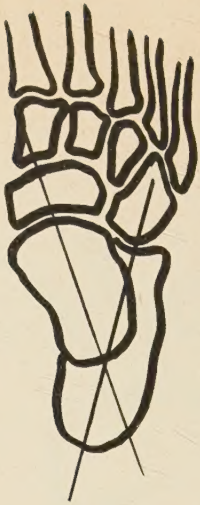
Winkel 40 °

Klumpfuss

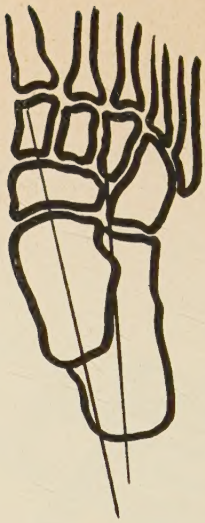


Winkel 17 °

Abb. II

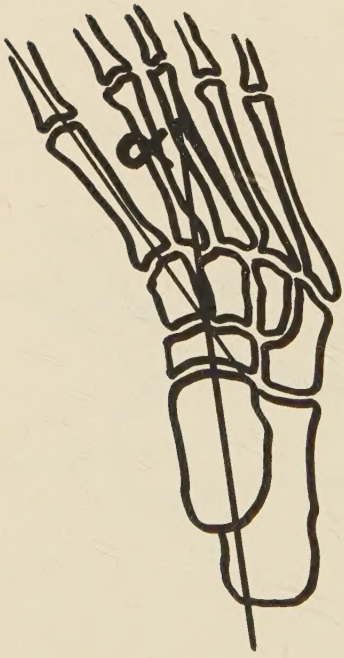


normaler Fuss



Klumpfuss

Abb. III



α = Adductions-winkel

Tabelle I

	Seite	status nach . . .	Spitzfuss			Calcaneus Varus			Vorfuss Supination			Vorfuss Adduktion		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
			<90-90°	90-110°	>110°	Valgus-M.	bis 15°	>15°	bis 20°	bis 30°	>30°	bis 10°	bis 30°	>30°
R. W.	rechts	Man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o					o		o				o
		Cuboidot. + Tib. ant. Verlag. ans Cuboid., Fibularis brevis Transposition	o				o		o				o	
R. L.	rechts	Gipsredression	o				o		o					o
		Cuboidotomie, Tib. ant. nach lat., Fib. brevis Verlagerung	o			o			o				o	
	links	Gipsredression	o					o	o					o
		Cuboidotomie Tib. ant. nach lat. Fib. brevis Verlagerung					o		o				o	
U. M.	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.			o			o		o				o
		Cuboidotomie + Adduktorotomie + Fib. brevis Transposition	o				o		o				o	
U. J.	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o				o			o				o
		Tib. ant. Gabelung + Cuboidotomie	o				o		o				o	
B. M.	rechts	man. + Gipsredression	o				o			o				o
		Cuboidotomie + Tib. ant. Verlag. nach lat. + M. adduktor hallucis long. Durchtrennung + Fib. brevis Transposition	o			o			o			o		
U. S.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o		o				o
		Cuboidotomie + Adduktorotomie + Tib. ant. Gabel.	o					o	o				o	

	Seite	status nach . . .	Spitzfuss			Calcaneus Varus			Vorfuss Supination			Vorfuss Adduktion		
			I <90-90°	II 90-110°	III >110°	I Valgus-M.	II bis 15°	III >15°	I bis 20°	II bis 30°	III >30°	I bis 10°	II bis 30°	III >30°
P. H.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o					o	o					o
		1. Cuboidotomie + Peronaeus ext. Verpfl.		o				o		o				o
		2. Cuboidotomie + Medial release, Transposition d. Peronaeus brev. + Resektion d. Tib. post. + Tib. ant. Verlag. nach lat.		o				o		o				o
	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o					o	o					o
		1. Cuboidotomie + Peronaeus ext. Verpfl.	o					o		o			o	
		2. Cuboidotomie + Medial release Transposition d. Peronaeus brev. + Resektion d. Tib. post. + Tib. ant. Verlag nach lat.	o					o		o			o	
E. I.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o					o	o				o	
		Entfächerung d. Fib. brevis, Transposition ans Met. V + Cuboidotomie	o				o		o			o		
J. K.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.	o					o	o				o	
		Cuboidotomie + Steindler + Peronaeus brev. Transposition + Talushalsosteotomie + Cuneiformotomie												
D. W.	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.			o			o			o			o
		Medial release ohne Tib. post. Verläng. + Tib. ant. Verlag. nach lat. + Peronaeus brevis Transposition + Cuboidotomie			o		o			o			o	

	Seite	status nach . . .	Spitzfuss			Calcaneus Varus			Vorfuss Supination			Vorfuss Adduktion		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
			<90-90^0	90-110^0	$>110^0$	Valgus-M.	bis 15^0	$>15^0$	bis 20^0	bis 30^0	$>30^0$	bis 10^0	bis 30^0	$>30^0$
C. Z.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o	o					o
		Cuboidotomie + Tib. ant. Verlag. nach lat. + Durchtrennung des Tib. post. + Fibularis brevis. Transposition				o			o			o		
C. S.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o	o				o	
		Cuboidotomie + Gabelung d. Tib. ant. + Fib. brevis Transposition				o			o			o		
	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o	o				o	
		Cuboidotomie + Gabelung d. Tib. ant. + Fib. brevis Transposition					o			o			o	
B. Z.	rechts	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o	o					o
		Cuboidotomie + Transpos. d. Fib. brev. + Durchtrennung d. Adduct. hall. long.					o		o				o	
	links	man. + Gipsredression, ASV + hint. Kapsulot.						o	o					o
		Cuboidot. + Transpos. d. Fib. brev. + Gabelung d. Tib. ant.						o	o				o	
N. N.	rechts	man. + Gipsredression						o			o			o
		ASV + hint. Kapsulotomie, Fib. brevis Transposition + Achillessehne nach lat. verpflanzt + Cuboidotomie						o			o			o

Roentgenbilder

		Adduction des Vorfusses in Grad ausgedrückt		Talus/Calcaneuswinkel seitliche Aufnahme		Talus/Calcaneuswinkel antero-post. Aufnahme	
		vor	nach Cuboidotomie	vor	nach	vor	nach
R. W.		46	12	20	24	10	10
R. L.	rechts	40	16	10	14	16	12
	links	40	12	10	25	20	12
U. M.		50	30	8	17	8	8
U. J.		40	12	6	15	parallel	12
B. M.		49	8	parallel	35	25	28
P. H.	rechts	55	55	15	17	parallel	parallel
	2. Operation:		35		20		parallel
	links	50	50	12	18	parallel	17
	2. Operation:		35		23		10
E. I. *		keine Aufn.	5	17	15	keine Aufn.	13
J. K.		28	10	14	14	22	38
D. W.		55	25	parallel	8	20	25
C. Z.		50	10	8	8	8	8
C. S.	rechts	18	5	15	10	12	18
	links	18	15	20	8	12	10
U. S.		42	18	6	10	7	9
B. Z.	rechts	38	30	15	20	parallel	parallel
	links	50	30	12	10	20	20
N. N.		75		9	15	8	

keine antero-post. Aufnahme vorhanden, aber klinisches Resultat so schlecht, dass talo-tarsale Arthrodese durchgeführt werden musste.

* siehe Vorfussadduction auf Tab. II.

Aus den Tabellen I und II geht hervor, dass bei den insgesamt 20 Cuboidotomien — allerdings in Kombination mit anderen Eingriffen — 11 mal (55 %) eine verbesserte Stellung des Calcaneus varus, 6 mal (30 %) eine Verbesserung der Vorfuss-Supination und 14 mal (70 %) eine Verbesserung der Vorfuss-Adduction erzielt worden ist. Die Stellung von Talus und Calcaneus zueinander (Tab. III) konnte lediglich in 5 Fällen merklich gebessert werden. Im antero-posterioren Röntgenbild ergab sich 3 mal (15 %) eine Vergrösserung des Winkels zwischen den Längsachsen des Calcaneus und des Talus, im seitlichen Strahlengang dagegen nur 2 mal (10 %); wobei nur eine Vergrösserung des Winkels von 10 Graden und mehr bewertet wurde.

Es ist allerdings nicht zulässig, diese relativ guten Resultate als Erfolg der Cuboidotomie zu werten. Bereits in 11 von 15 Fällen, bei denen die Form oder Stellung des Fusses in irgend einer Beziehung verbessert werden konnte, wurden gleichzeitig eine Verpflanzung des M. tibialis anterior und andere operative Eingriffe durchgeführt. Bei den vier anderen Füssen wurde die Cuboidotomie unter anderem mit einer Transposition des M. fibularis brevis an das Metatarsale V kombiniert. Nach neueren Angaben hat aber allein schon die zum richtigen Zeitpunkt durchgeführte Verlagerung des M. tibialis anterior eine Erfolgsquote von über 60 %.

Bei den Resultaten fällt auf, dass das klinische Ergebnis (Form und Stellung des gesamten Fusses) im Vergleich zur röntgenologischen Untersuchung (Winkel der Längsachsen von Talus und Calcaneus im anteroposterioren und seitlichen Bild) wesentlich besser ist (klinisch ca. 75 %: röntgenologisch ca. 25 %). Diese Diskrepanz bestätigt die theoretische Überlegung, dass die Cuboidotomie nicht am Kernpunkt der Klumpfussdeformität angreift. In etwa dem gleichen Prozentsatz der Fälle in Kombination mit Verlagerung des M. tibialis anterior wie bei reiner Verlagerung des M. tibialis anterior ist eine Besserung der Form und Stellung des Fusses erreicht worden. Diese Tatsache lässt den Schluss zu, dass in diesen Fällen auch ohne Cuboidotomie die gleichen Resultate erzielt worden wären.

In der neueren Literatur wird die Cuboidotomie als Behandlungsmethode des congenitalen Klumpfusses meist negativ bewertet oder gar nicht mehr erwähnt (unter anderen D e b r u n n e r, M . L a n g e, K r e u z). Auch das ist ein Beweis dafür, dass es sich dabei um eine veraltete, auf falschen theoretischen Voraussetzungen beruhende Operation handelt. Die Cuboidotomie wird aus diesen Gründen an der orthopaedischen Universitätsklinik Basel nicht mehr durchgeführt. Nach der Achillotenotomie kommen im Kleinkindesalter nur Weichteiloperationen in Betracht; in erster Linie Medial Release und Verlagerung des M. tibialis anterior, wobei die Medial Release schon ab 2. Lebensjahr durchgeführt werden kann. Bewährt haben sich auch besonders in schweren Fällen jenseits des 4. Altersjahrs Kombinationen einer Medial Release mit einer Verlagerung des M. tibialis anterior. Führen diese Operationen nebst einer intensiven konservativen Therapie nicht zum gewünschten Ziel, so besteht die Möglichkeit die Form und Funktion des Fusses noch mit einer talo-tarsalen Arthrodese zu korrigieren. Diese Operation wird bereits seit langem mit gutem Erfolg durchgeführt. 1941 wurden die Resultate der orthopaedischen Klinik zu Leiden bei 266 Fällen von verschiedenen Fussdeformitäten, darunter ca. 25 % Klumpfüsse, veröffentlicht (van de K e r k h o v e und C h a p c h a l). Ein grosser Vorteil dieser Operation besteht darin, dass man damit nicht bis zum Abschluss des Wachstums warten muss, sondern dass man sie bereits ab 5. bis 6. Lebensjahr durchführen kann (L e m p e r g). Die besten Dauerresultate finden sich allerdings bei den im Alter von 9 bis 12 Jahren operierten Kindern (C h a p c h a l). Bei neueren Nachuntersuchungen stellte man fest, dass in diesem Alter nicht mehr mit Wachstumsstörungen gerechnet werden muss. Es handelt sich bei dieser Operation um eine Arthrodese der talo-

calcanealen, talo-navicularen und calcaneo-cuboidalen Gelenke von einem bogenförmigen Hautschnitt um den Malleolus externus herum aus. Die Fixation nach der Operation geschieht mittels zweier Steinmann'scher Nägel: von der Ferse her durch den Calcaneus und Talus, und vom Quergewölbe her zwischen Metatarsale II und III durch die Cuneiformia in den Talus während 2 Wochen. Anschliessend wird der Fuss während insgesamt 12 Wochen im Gips ruhig gestellt; davon 6 Wochen Liege- und 6 Wochen Gehgips. Durch diese Operation werden Form, Funktion und Stabilität des Fusses gleichzeitig gebessert; allerdings muss dabei auf komplexe Bewegungsabläufe im talo-calcanealen und Chopartschen Gelenk, welche funktionell eine Einheit bilden, verzichtet werden. Es handelt sich dabei um eine Pro-Supination (im talo-calcanealen Gelenk) verbunden mit einer Torsion, welche von F i c k treffend als Maulschellenbewegung bezeichnet wurde. Das Fehlen dieser Bewegungsabläufe macht sich als mangelhafte Anpassung des Fusses beim Gehen auf unebenem Boden bemerkbar, wird aber teilweise vom Lisfranc'schen Gelenk übernommen.

Zusammenfassung

Die Cuboidotomie basiert auf der Vorstellung, dass die Hypertrophie des Os cuboides die Ursache und der Kern der Klumpfussmissbildung sei. Dies hat sich im Laufe der letzten Jahre als nicht zutreffend erwiesen. Der Ursprung der Deformität liegt im dorsalen und medialen Sehnen/Weichteilapparat. Die ossären Veränderungen sind sekundärer Natur. Durch Zusammenstellung von Untersuchungsbefunden vor und nach Cuboidotomie wurde statistisch der Beweis erbracht, dass durch diese keine wesentliche Verbesserung der Fussform erreicht werden kann. An Stelle dieser Operation sind heute im frühen Kindesalter Eingriffe an den Weichteilen getreten. In ganz hartnäckigen Fällen kann später im Schulalter noch eine talotarsale Arthrodese durchgeführt werden.

Summary

Cuboidotomy is based on the conception that hypertrophy of the cuboid bone is the origine of clubfoot. During the last years this conception was shown to be wrong. Osseons deformities in clubfeet are due to soft tissue changes and have to be considered as a secondary malformation. Statistical evaluation showed that cuboidotomy does not give sufficient correction of the shape in clubfeet. So this operation has been replaced by medial release and tendon-lengthening. In severe cases arthrodesis of the subastragal joints gives good results when performed at a later stage.

Resumé

L'ostéotomie du cuboide a été proposé, parce que l'on s'était représenté que cet os est la cause et le centre de la malformation du pied bot. Et pourtant ceci ne s'est pas vérifié au cours des dernières années. L'origine de la déformation se localise au niveau des parties molles de l'appareil loco-moteur, respectivement au niveau des tendons extenseurs médians et latereaux internes. Nous avons procédé à plusieurs examens avant et après ostéotomie du

cuboide et nous avons pu prouver par statistique que cette intervention n'apportait aucune amélioration à la forme du pied. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes décidés d'opérer les parties molles chez l'enfant dès son plus jeune âge. Ce n'est que dans les cas les plus rebelles que nous faisons chez l'enfant en âge scolaire une arthrodèse astragalo-tarsienne.

Literatur

Baumgartner, R. und Taillard, W.: Die Behandlung des congenitalen Klumpfusses am Basler Kinderspital. Ann. paediat. 200: 363-380 (1963).

Chapchal, G. und van de Kerkhove, W.: Über eine Universaloperation zur Behandlung der Fussdeformitäten. Archiv für Orthopaedische und Unfall-Chirurgie, 41. Band, 2. Heft, 376-393 (1941).

Debrunner, H.: Die Therapie des angeborenen Klumpfusses. Enke, Stuttgart (1957).

Erlach, P. H.: Lehrbuch der praktischen Orthopaedie. Maudrich, Wien (1955).

Johanning, K.: Excochleatio ossis cuboidei in the treatment of the pes equinovarus congenitus. Acta orthop. Scandinav. 27, 310-317 (1958).

Kreuz, L. und Stope, H.: Pes equinovarus congenitus. In Hohmann/Hackenbroch/Lindemann Handbuch der Orthopaedie. Thieme, Stuttgart (1961).

Lange, M.: Lehrbuch der Orthopaedie und Traumatologie. Band I, Enke, Stuttgart (1960).

Lange, M.: Orthopaedisch-chirurgische Operationslehre. Bergmann, München (1962).

Lelièvre, J.: Pathologie du Pied. Masson, Paris (1961).

Lemperg, R.: Substragaler Triarticular Arthrodesis for congenital club foot in children aged 2½-15 years. Acta orthop. Scandinav. 36, 203-218 (1965).

Penners, R.: Muskelanomalien bei angeborenen Klumpfüssen. Z. Orthop. 85, 103-118 (1954).

Penners, R.: Über die Bedeutung der Muskelanomalien beim angeborenen Klumpfuss. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 42, 188-191 (1954).

Roetzer, R.: Nachuntersuchungsergebnisse von im kindlichen und jugendlichen Alter keilosteotomierten Klumpfüssen. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 36, 216-218 (1947).

Scherb, R.: Grundsätzliches zum Klumpfussproblem. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 27, 160-187 (1933).

Waigand, D.: Die Arthrodesen am Fuss. Chir. prax. 6, 77-84 (1962).

Wildenauer, E.: Ursachen und Behandlungen der Klumpfussrezidive. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 42, 186-188 (1954).